

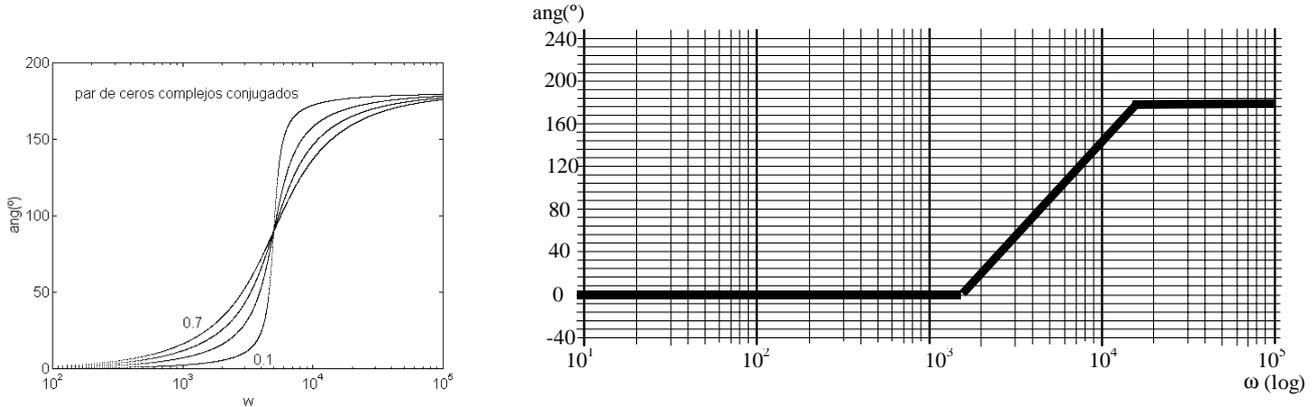
6.6.2.2 Curva para el ángulo del par de ceros complejos conjugados

El gráfico del ángulo de fase de un par de ceros complejos es la representación gráfica de la ecuación:

$$\alpha_H(\omega) = \arctg \frac{2\xi \left(\frac{\omega}{\omega_c} \right)}{1 - \left(\frac{\omega}{\omega_c} \right)^2}$$

El ángulo de fase es 0° a frecuencia de cero, es $+90^\circ$ a la frecuencia esquina y se aproxima a $+180^\circ$ cuando aumenta ω . Como sucedió con el gráfico de amplitud, ξ es importante para determinar la forma exacta del gráfico del ángulo de fase. En el caso de valores pequeños de ξ , el ángulo de fase cambia rápidamente cerca de la frecuencia de esquina.

También se puede efectuar una aproximación rectilínea del gráfico de ángulo de fase para un par de ceros complejos. Esto se hace dibujando una línea tangencial a la curva del ángulo de fase a la frecuencia esquina y extendiendo esta línea hasta que corte las líneas de 0° y $+180^\circ$. La tangente a la curva de ángulo de fase en $+90^\circ$ tiene una pendiente de $+2.3/\xi$ rad/década ($132/\xi$ $^\circ$ /década) e interseca a las líneas de 0° y $+180^\circ$ en $\omega_1 = \omega_c 4.81^{-\xi}$ y $\omega_2 = \omega_c 4.81^\xi$, respectivamente ($\omega_1 = 1665$ rad/s y $\omega_2 = 15013$ rad/s).



La figura muestra la aproximación rectilínea para ξ igual a 0.7 y también el gráfico real del ángulo de fase para valores de 0.1, 0.3, 0.5 y 0.7. Si se comparan la aproximación rectilínea y la curva real se observa que la aproximación es razonable cerca de la frecuencia esquina; sin embargo, el error es bastante grande cerca de ω_1 y ω_2 .